

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 61288662 A

(43) Date of publication of application: 18.12.86

(51) Int. Cl

H04N 1/393

H04N 1/46

(21) Application number: 60131410

(71) Applicant: CANON INC

(22) Date of filing: 17.06.85

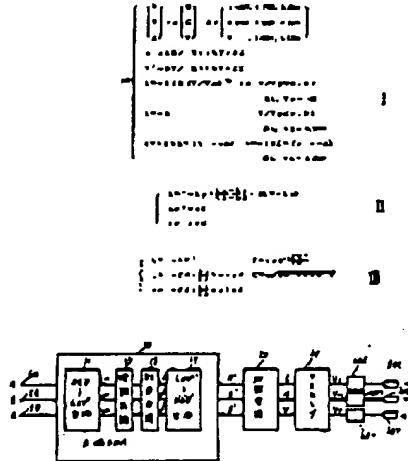
(72) Inventor: SASAKI TAKU  
UDAGAWA YOSHIRO(54) COLOR PICTURE SIGNAL PROCESSING  
METHODsubjected to compression and mapping in the natural  
form.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To attain a color picture with high quality by compressing and mapping the saturation and lightness of an input color picture signal into the saturation and lightness of an output system in a prescribed function.

**CONSTITUTION:** A compression ROM 10 applying compression and mapping consists of a RGB/LUV conversion section 11, a gradation (lightness) compression section 13, a saturation compression section 15, an Luv/R'G'B' conversion section 17. The RGB signal of each picture element is converted into the Luv by the conversion section 11 according to an equation I. Then the lightness is compressed. In taking the maximum and minimum values of the lightness of the input system of a hue as  $L_4$ ,  $L_1$  and those of the output system as  $L_3$ ,  $L_2$ , then  $L$ ,  $u$ ,  $v$  are converted respectively into  $L^*$ ,  $u^*$  and  $v^*$  according to an equation II. Then the saturation is compressed. The lengths in the saturation of the region corresponding to the lightness  $LA$  are taken as  $l_1$ ,  $l_2$ . In this case  $L^*$ ,  $u$ ,  $v^*$  are converted into  $L'$ ,  $u'$ ,  $v$  according to equation III. As a result, the input color picture signal having wide color reproducing range is



① 日本国特許庁 (JP) ① 特許出願公開  
 ② 公開特許公報 (A) 昭61-288662

④Int.Cl.  
 H 04 N 1/393  
 1/46

識別記号 廣内整理番号  
 7170-5C  
 7136-5C

④公開 昭和61年(1986)12月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

②発明の名称 カラー画像信号処理方法

③特 願 昭60-131410  
 ④出 願 昭60(1985)6月17日

⑤発明者 佐々木 卓 川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社玉川事業所内

⑥発明者 宇田川 審郎 川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社玉川事業所内

⑦出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑧代理人 弁理士 丸島 俊一

明 築 書

1. 発明の名称

カラー画像信号処理方法

2. 特許請求の範囲

(1) 入力カラー画像信号の彩度及び明度の範囲が出力系の彩度及び明度の再现範囲と比較して、大きい場合、入力カラー画像信号の彩度及び明度を出力系の彩度及び明度に固定の回数で圧縮処理することにより出力系のカラー画像信号を得ることを特徴とするカラー画像信号処理方法。

(2) 上記圧縮処理を行う場合、先に明度を圧縮し、次いで彩度を圧縮することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のカラー画像信号処理方法。

3. 発明の詳細な説明

<技術分野>

本発明はカラー画像信号を処理するカラー画像信号処理方法に關し、特にテレビジョン録像信号等の明度、彩度の再现範囲が広い入力系の

カラー画像信号をカラープリンタなどの上記再现範囲の狭い出力系のカラー画像信号に変換するカラー画像信号処理方法に関する。

<技術背景>

例えば第2図に示すように、たて軸に明度  $L$  をとり、よこ軸に彩度  $C = \sqrt{R^2 + G^2 + B^2}$  をとって、テレビジョンにおける赤色角 ( $180 - \frac{\pi}{6} = 70^\circ$ ) の色再现範囲 RTV とインクジェットプリンタの再现範囲 RIJ を比べると前者の方がはるかに広い。使ってテレビジョンの画像とインクジェットプリンタで再现する場合、範囲 RTV の範囲 RIJ を狭く部分は、その境界線上に断続してしまい極めて不自然な画像となっていた。これは現在連続的なカラーアイント、カラートナー等の着色材がないのでフルカラープリンタにおいては特に避けた困難である。

このように上記問題は、この種の装置において基本的かつ最大な問題であるにもかかわらず、解決されたことはなかった。

## 特開昭61-288662(2)

## &lt;目的&gt;

本発明は上述の創立問題点を解決するカラー映像信号処理方法の提供を目的としている。即ち、出力系の色再現不能領域の各点を色再現可能な領域の各点に圧縮写像することにより高品質のカラー映像を得ることを目的としている。

## &lt;実施例&gt;

本発明をカラーテレビジョン信号をインクジェットプリンタでプリントするインクジェットビデオプリンタに適用した場合の信号処理プロフロット図を第1図に示す。

図において R, G, B は出入 R, G, B のカラーテレビジョン信号の入力端子, 10 は圧縮写像を行う圧縮 ROM (Read Only Memory) でその機能は RGB-Luv\*変換部 11, 明度 (明度) 圧縮部 13, 彩度圧縮部 15, Luv\*-R'G'B' 変換部 17 に分けられる。20 は加色法 3 原色の信号 R', G', B' を出入印刷用の減色法 3 原色のシアン C, マゼンタ M, イエロー Y の各信号に對応変換する対応変換 ROM

3

この L\*, u\*, v\* を、予め定めた一定の写像間数 fL, fu, fy に對応する圧縮部 13, 明度圧縮部 15 で L\* u\* v\* へ変換し、明度及び彩度の圧縮を行う。fL, fu, fy に関しては、後に述べる。

$$(2) \begin{cases} L* = fL(L*, u*, v*) \\ u* = fu(L*, u*, v*) \\ v* = fy(L*, u*, v*) \end{cases}$$

次に、Luv\*-ROM 変換部 17 で L\*, u\*, v\* から算出の (1) 式を逆に解くことによって R', G', B' が計算され、R'G'B' が求められる。

以上ふりかえてみると手前求められた写像 fL, fu, fy を用いて入力の RGB から出力の R'G'B' が一意に決定できることがわかる。更に、以上の部分は入力の RGB をアドレス入力するテーブル変換用メモリ (ROM 10) で構成することが可能である。

この R'G'B' は、すでにインクジェット再現範囲の中に圧縮された信号であるから、こ

の圧縮不齊性を行なうマスキング ROM 40C, 40M, 40Y はデジタル信号をインクジェットヘッド駆動用のアナログ信号に変換するデジタル・アナログ (D/A) 変換部, 50C, 50M, 50Y はインクジェットヘッドを表す。

以下動作説明する。

テレビジョンの画面ごとの RGB 信号は、次式に従い RGB-Luv\*変換部 11 で Luv\* に変換される。

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 0.0087, 0.1729, 0.2001 \\ 0.2649, 0.5969, 0.1144 \\ 0, 0.0021, 1.1150 \end{bmatrix}$$

$$u' = 4X / X + 15Y + 3Z$$

$$v' = 9Y / X + 15Y + 3Z$$

$$(1) \quad L* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16 \quad Y/Y_0 > 0.01$$

$$L* = 0 \quad Y/Y_0 < 0.01$$

$$Y/Y_0 = 100 \quad Y/Y_0 < 0.01$$

$$Y/Y_0 = 0.2000 \quad Y/Y_0 > 0.01$$

$$u* = 13L^* (u' - u_0) \quad v* = 13L^* (v' - v_0)$$

$$u_0 = 0.4608 \quad v_0 = 0.4608$$

4

これを対応変換用 ROM 20 で明度信号 C, M, Y へ変換し、更にマスキング部 30 で、これに対応したヘッド駆動電圧のデジタル値 Vc, Vm, Vy へ変換される。

尚、対応変換及びマスキングは入力をアドレスとするテーブル変換 ROM で構成される。

更に D/A 変換部 40C, 40M, 40Y でヘッド駆動用のアナログ電圧に変換され、インクジェットヘッド 50C, 50M, 50Y を駆動する。

次に、圧縮を実現する写像 fL, fu, fy の決定の仕方について説明する。

まず、明度について圧縮する。第2図のようすに、ある色相について入力系の明度の最大値、最小値を L1, L2 とし、出力系のそれらを L3, L4 とする。入力の L1, L2, L3, L4 は次式に従って L1, L2, L3, L4 に変換される。

$$L* = L_2 + \frac{L_4 - L_2}{L_3 - L_2} \cdot (L* - L_1)$$

$$u* = u_0$$

$$v* = v_0$$

5

-388-

6

と置換する。つまり明度についてのみ、入出力端の再現明度の比に応じて圧縮を行っている。これをすべての色相 ( $0-180-180^{\circ}$ ) について行うと第3図に示すように入力系の再現範囲 RTV が範囲 R' に矢印で示す如く彩度 C \* を保有したまま圧縮される。

次に毎度方向へ圧縮する。

ます、ある色相のを考える。 $(\theta = \tan^{-1} \frac{Y^*}{U^*})$

この間、ある明るさ  $L_A^*$  に対応する領域の感度方向の長さを  $21, 22$  とする。このとき  $L^*$ 、  
 $u^*$ 、 $v^*$ 、 $w^*$  は、次のように  $L^*$ 、 $u^*$ 、 $v^*$ 、 $w^*$   
 対応される。

$$\begin{aligned} L^* &= L^* \\ u^* &= c^* \cdot \frac{1}{2} x \cos \theta & c^* = \sqrt{u^* \cdot s + v^* \cdot s} \\ v^* &= c^* \cdot \frac{1}{2} x \sin \theta \end{aligned}$$

この様に入出力系の再現態度の比に応じて影響の圧縮を行っている。

上記の方針によれば部屋裏装備と交換駆とで、明度を保存したまま所要図の如き R.I.J. から 1 シグニシットプリンタの再現範囲 R.I.J. への

結局、ある色相について見ると第5圖に示す  
如くカラーテレビジョン信号の色彩範囲は TV  
はインクジェットプリンタの色彩範囲 R I J に  
重複する。

尚、明度、彩度の順に圧縮しているが、これ  
は先に彩度の圧縮を行なうと、明度についてしま  
～L2、L3～L4の領域はR1」の再現彩度  
が存在しないので彩度がゼロに圧縮されてしま  
い、これを更に明度について圧縮しても彩度ゼ  
ロは変化しない。つまり先に彩度について圧縮  
を行うと、並んだ圧縮写像が行なわれ、圧像品  
質が悪くなる。

一方、本実験例の如く先に明度について圧縮すると、色度図上の各点について均等な圧縮が可能となり、圖像品質の劣化も少ない。

以上は圧縮の仕方の1つの方法であるが、  
予め再圧縮図の内外の適当な数  $N$  の代表色  
( $L = 1, 4 = 1, \dots, N$ ) ( $l = 1, 2, \dots, N$ )  
について定義されるべき色 ( $L = 1', 4 = 1'$ ,  $\dots$ )

8

1', ライ' ) を定め、これらを最小2乗法によって出てはる 1L, 10, 1A を決定する  
ようにして下さい。

また、色彩系としては、シリヤギだけでなく他の密度一色系の色彩系と用いても同様である。

また、先述の要旨例において、圧縮ROM 1.0と圧縮変換ROM 2.0、マスクシングROM 3.0を分離して、各4ROMで構成したが入力のROMから一定に出力が決定るのであるから、これらをまとめて、1つのROMで構成してもよいし、また圖書を邊にして圧縮変換の待ち、圧縮処理を行ってもよい。

このように、入力テレビジョン信号を一式インクジェットプリンタの再現範囲内に圧縮してから配線するよう正在しているのでインクジェットプリンタで再現できない色彩範囲が自然な形でプリンタの再現範囲に圧縮されるので、出来上がったカラー画像も極めて自然で高品質のものとなる。

尚、入力系のカラー画像信号としてはテレビジョン信号に限らず、色彩再現範囲が内力系に対して広いものであれば、固体摄像管からの出力信号等を用いることができる。

又、出力系についてもインクジェットプリンタに限らず電子写真プリンタ、サーマルプリンタ等の種々のプリンタ車は色彩再現範囲の比較的狭いディスプレイ装置等にも適用できる。

八 雜 采

以上の如く本発明に依れば、出力系に対して  
色彩再現範囲の広い入力カラー画像信号を自然  
な形で正確再現することが可能となり、高品質  
のカラー画像を得る為の最適な処理方法を確  
定することが可能となった。

#### 4. 西面の簡単な説明

第1図は太実施例のカラー画像信号処理プロック図、第2図はカラーテレビジョン信号とインクカラージェットプリンタのカラー再現範囲を示す図、第3図、第4図、第5図は圧縮率を説明する為の説明図である。

8

特典号61-288662 (4)

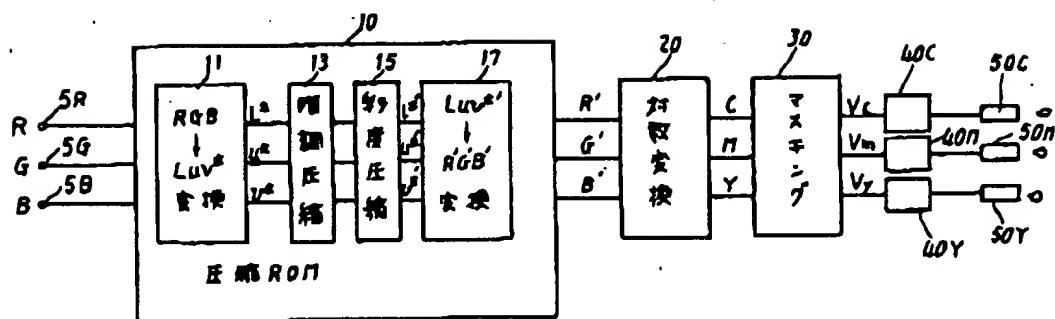
図において 10は圧縮ROM、11はRGB  
→LUV変換部、13はLUV圧縮部、15は  
LUV圧縮部、17はLUV<sup>+</sup>→R'G'B'  
変換部、20はカラーマスク  
用ROMを表す。示す。

出願人 キヤノン株式会社  
代理人 丸島 伸一



11

第 1 図



特許昭61-288662(5)

